

BEST AVAILABLE COPY

PCT/JP2004/011069

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

09. 8. 2004

REC'D 30 SEP 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 8月25日

出願番号
Application Number: 特願2003-300215
[ST. 10/C]: [JP2003-300215]

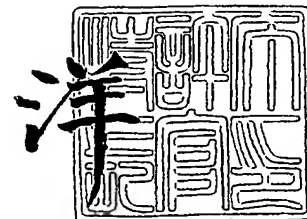
出願人
Applicant(s): BOCエドワーズ株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3084223

【書類名】 特許願
【整理番号】 2003-015
【提出日】 平成15年 8月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04D 19/04
【発明者】
 【住所又は居所】 千葉県習志野市屋敷 4 - 3 - 1 ビーオーシーエドワーズテクノ
 ロジーズ株式会社内
 【氏名】 奥寺 智
【発明者】
 【住所又は居所】 千葉県習志野市屋敷 4 - 3 - 1 ビーオーシーエドワーズテクノ
 ロジーズ株式会社内
 【氏名】 前島 靖
【特許出願人】
 【識別番号】 502109614
 【氏名又は名称】 ビーオーシーエドワーズテクノロジーズ株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100069431
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 和田 成則
 【電話番号】 03(3295)1480
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014270
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0209756

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

ガスを吸引・排気して真空状態を作り出す真空ポンプであって、
上記真空ポンプのポンプケースと、
上記ポンプケースを支持するネジポンプステータと、
上記ネジポンプステータを支持するベースと、
上記ベースの上面に立設されるステータコラムと、
上記ステータコラムに覆い被さって配されるロータと、
上記ロータの外周囲に多段に設けられる回転翼と、
上記ステータコラムの壁内に埋設される水冷管と、
を備えること、
を特徴とする真空ポンプ。

【請求項 2】

上記ポンプケースは、
上記ネジポンプステータと締結支持される締結部を有し、
上記ネジポンプステータは、
上記ネジポンプステータから延設され、かつ上記ポンプケースを締結支持するフランジ
を有すること、
を特徴とする請求項 1 に記載の真空ポンプ。

【請求項 3】

上記真空ポンプは、
上記ポンプケースと上記ネジポンプステータと上記ベースとにより外装ケースが形成さ
れていること、
を特徴とする請求項 1 に記載の真空ポンプ。

【請求項 4】

上記真空ポンプは、
上記ロータの内周面形状と上記ステータコラムの外周面形状が異なっていること、
を特徴とする請求項 1 に記載の真空ポンプ。

【請求項 5】

上記真空ポンプは、
上記ネジポンプステータの外表面に配される水冷管をさらに備えること、
を特徴とする請求項 1 に記載の真空ポンプ。

【請求項 6】

上記真空ポンプは、
上記ネジポンプステータの外表面に配されるヒータをさらに備えること、
を特徴とする請求項 1 に記載の真空ポンプ。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 真空ポンプ

【技術分野】

【0001】

この発明は、半導体製造装置に用いられる真空ポンプに関し、真空ポンプ構成部品の共通化を図った真空ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

半導体製造工程におけるドライエッチング等のプロセスのように、高真空のプロセスチャンバ内で作業工程を行う工程においては、そのプロセスチャンバ内のガスを排気し該プロセスチャンバ内を高真空する手段として、真空ポンプが使用される。

【0003】

真空ポンプは、ターボ分子ポンプやネジ溝ポンプ等、様々存在する。例えば、従来の真空ポンプには、ターボ分子ポンプとネジ溝ポンプを複合した複合型の真空ポンプ1がある。

【0004】

図4(a)(b)に示す真空ポンプ1は、ターボ分子ポンプとネジ溝ポンプを複合した複合型の真空ポンプ1である。この真空ポンプ1は、ポンプケース2の下縁をベース3aにより支持することにより、ポンプケース2とベース3aで外装ケースが構成されている。ポンプケース2とベース3aは、真空ポンプ1ごとにその大きさがほぼ規定されている。

【0005】

真空ポンプ1内には、ロータ5が配され、ベース3aの上面に立設されたステータコラム3bにより回転可能に支持されている。ロータ5は、ステータコラム3bに覆い被さる形状であり、ステータコラム3bとできるだけ近接されて配される。このロータ5は、真空ポンプ1ごとにほぼ形状が規定される。したがって、ステータコラム3bもロータ5をできるだけ近接して配するために、ロータ5の内周面形状とステータコラム3bの外周面形状がほぼ同形状となり、ステータコラム3bも真空ポンプ1ごとにほぼ形状が規定される。

【0006】

ロータ5の上部外周には、回転翼8が多段に設けられている。多段に設けられた回転翼8は、図4(a)(b)に示すように、段ごとに回転翼8の長さや幅が異なる。また、図4(a)(b)に示すように、同じ機構の真空ポンプ1であっても回転翼8の長さや幅が異なり、さらに段数も異なる。

【0007】

ポンプケース2の下部内周面には、ネジポンプステータ4が当設され、このネジポンプステータ4の内周面、すなわちロータ5の下部外周に対向する面には、ネジ溝4aが穿設されている。

【0008】

ベース3aの外面には、水冷管7が取り付けられている。また、真空ポンプによってはステータコラム3bの底面に水冷管が取り付けられる場合もある。水冷管7には、冷却水や熱交換作用の大きい液体や気体といった冷媒が流される。

【0009】

真空ポンプ1は、回転翼8と、ポンプケース2の上部内周面に多段に設けられた固定翼9とが、ロータ5が回転されることによりターボ分子ポンプとして機能する。ターボ分子ポンプの機能により、入射してきたガスに下向きの運動量を付与し、排気側にガスを移送する。また、真空ポンプ1は、ロータ5が回転されることにより、ネジ溝4aとロータ5がネジ溝ポンプとして機能する。ネジ溝ポンプの機能により、ガスを遷移流から粘性流に圧縮してガス排気口側へ移送する（例えば、特許文献1参照。）。

【0010】

上述の真空ポンプ1は、ポンプケース2の口径がほぼ規定されており、ポンプケース2の下縁を支持するベース3aの大きさもほぼ規定される。また、真空ポンプ1は、ロータ5の形状がほぼ規定されている。また、ロータ5がステータコラム3bとできるだけ近接されて配されるため、ステータコラム3bの外周面形状がロータ5の内周面形状とほぼ同形状となり、ステータコラム3bの外周面形状もほぼ規定されている。また、真空ポンプ1は、多段に設けられた回転翼8の長さや幅が、段ごとに異なっている。

【0011】

さらに、図4(a)(b)に示すように、上述の真空ポンプ1は、同機構の真空ポンプ1であっても真空ポンプ1ごとにポンプケース2の口径やベース3aの大きさ、ロータ5の形状やステータコラム3bの形状、回転翼8の長さや幅や配される段数が異なる。

【0012】

回転翼8を段ごとに長さや幅を変えて配するのは、プロセスチャンバの規模や製造プロセスにより、真空ポンプ1が要求される排気速度や圧縮比が異なるためである。多段に設けられた回転翼8を段ごとに長さや幅を調節することによって、真空ポンプ1の排気速度や圧縮比、さらには圧縮される過程におけるガスの流体状態がカスタマイズできる。したがって、図4(a)(b)に示すように、同じ機構の真空ポンプ1であっても、要求される排気速度や圧縮比の違いから、真空ポンプ1ごとに回転翼8の長さや幅が異なり、回転翼8が配される段数も異なるものである。

【0013】

例えば、図4(b)に示す真空ポンプ1は、図4(a)に示す真空ポンプ1よりも全体的に回転翼8の長さが長くなっている。図4(a)の真空ポンプ1は、回転翼8が9段配されているが、図4(b)に示す真空ポンプ1は、回転翼8が7段配されている。

【0014】

ロータ5の形状がほぼ規定されているのは、応力集中が起きるのを回避するためである。多段に設けられた回転翼8が段ごとに長さや幅が異なると、ロータ5が回転しているときの引張力が段ごとに異なる。そこで、引張力に対抗するために必要となるロータ5の厚みが変わるため、ロータ5の形状が規定される。

【0015】

したがって、図4(a)(b)に示すように、同じ機構の真空ポンプ1であっても、回転翼8の長さや幅が異なり、回転翼8が配される段数も異なるので、ロータ5の形状が異なる。

【0016】

例えば、回転翼8の長さが長ければ、それだけ応力集中が起きやすいので、長い回転翼8の段が配された箇所でのロータ5の厚みは、その分厚くなる。逆に、回転翼8の長さが短い段が配されたロータ5の厚みは、応力集中よりもロータ5の重量を考慮し、長い回転翼8が配された箇所でのロータ5の厚みに比べ、薄くなる。

【0017】

ポンプケース2の口径がほぼ規定されているのは、回転翼8の長さにあわせて、回転翼8を収容できるようにするためであり、ベース3aの大きさもほぼ規定されているのは、回転翼8の長さにあわせて規定されたポンプケース2を支持するためである。

【0018】

したがって、図4(a)(b)に示すように、同じ機構の真空ポンプ1であっても、回転翼8の長さや幅が異なり、回転翼8が配される段数も異なるので、ベース3aの大きさも異なる。

【0019】

ステータコラム3bの外周面形状がほぼ規定されているのは、回転翼8やロータ5の熱を吸熱するためである。真空ポンプ1は、プロセスチャンバ内のガス排気のためにロータ5と回転翼8を高速回転させる。回転翼8とロータ5には、ガス流との摩擦熱や圧縮熱が発生し、異常高温になってしまうと耐熱温度を超えてしまうおそれがある。そこで、回転翼8やロータ5の温度上昇を阻止する必要があるため、ステータコラム3bを冷却して、冷却

されたステータコラム 3 b にロータ 5 や回転翼 8 の熱を吸収させる。

【0020】

ステータコラム 3 b を冷却するために、ベース 3 a の外面に水冷管 7 が取り付けられている。水冷管 7 を取り付けすることで、水冷管 7 の冷却効果をベース 3 a を介して、ステータコラム 3 b の上部に波及させている。また真空ポンプによってはステータコラム 3 b の底面に水冷管が取り付けられ、底面から上面に水冷管の冷却効果を波及させているものもある。しかし、水冷管 7 の冷却効果を、ベース 3 a を介して波及させるために、またステータコラム 3 b の底面から波及させるために、ステータコラム 3 b の上部、特に回転翼 8 の下段あたりでは、水冷管 7 の冷却効果が減少してしまう。水冷管 7 の冷却能力を上げることによってステータコラム 3 b に冷却効果を波及させることはできるが、水冷管 7 の冷却能力を上げると例えばネジポンプステータ 4 にも冷却効果が伝わってしまい、半導体製造工程によっては、ネジ溝 4 a にガス分子を堆積させてしまう。結局のところ、水冷管 7 の冷却能力を上げるのには限界があり、冷却されたステータコラム 3 b でロータ 5 側の熱を吸熱するには、ステータコラム 3 b をロータ 5 の内周面にできるだけ近接させるのが望ましい。そのために、ステータコラム 3 b の外周面形状は、ロータ 5 の内周面形状とほぼ同形状となる。

【0021】

すなわち、ステータコラム 3 b の外周面形状がほぼ規定されているのは、ロータ 5 形状が、ほぼ規定されており、そのロータ 5 の熱をステータコラム 3 b で吸熱できるようにロータ 5 とステータコラム 3 b をできるだけ近接させるためである。したがって、図 4 (a) (b) に示すように、同じ機構の真空ポンプ 1 であっても、ロータ 5 の形状が異なるので、ステータコラム 3 b の形状も異なる。

【0022】

このように、真空ポンプ 1 を構成する各構成部品は、それぞれの真空ポンプ 1 に合わせて個別に異なった形状で製作される。

【0023】

【特許文献 1】特開 2003-184785 公報 (第 5 図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

このように、従来の真空ポンプにおいては、真空ポンプごとに回転翼の長さや幅、さらには段数が異なるために、また、回転翼や回転翼の長さや幅、さらには段数が異なるため形状がほぼ規定されたロータを冷却するために、各構成部品を真空ポンプに合わせて個別に異なった形状で製作していた。

【0025】

各構成部品を真空ポンプに合わせて個別に異なった形状で製作すると、その製作費や在庫管理に非常にコストを要するばかりでなく、組み立て後の真空ポンプには、それぞれ固有の不具合が生じるおそれがあり、その不具合特定に時間を要していた。

【0026】

この発明は、上述のような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、同一構成であるが大きさ等の形状が異なる真空ポンプにおいても共通の真空ポンプ構成部品を使用することのできる真空ポンプを提供するものであり、真空ポンプ構成部品の共通化を図ったものである。

【課題を解決するための手段】

【0027】

上記目的を達成するために、本発明に係る真空ポンプは、ガスを吸引・排気して真空状態を作り出す真空ポンプであって、上記真空ポンプのポンプケースと、上記ポンプケースを支持するネジポンプステータと、上記ネジポンプステータを支持するベースと、上記ベースの上面に立設されるステータコラムと、上記ステータコラムに覆い被さって配されるロータと、上記ロータの外周囲に多段に設けられる回転翼と、上記ステータコラムの壁内

に埋設される水冷管と、を備えること、を特徴とする。

【0028】

ここで、「ネジポンプステータ」とは、ロータと相互作用するステータであり、ロータと相互作用することによって、ネジ溝ポンプとして機能するものである。この場合、もちろんネジ溝が穿設されるが、ネジ溝の穿設は、ネジポンプステータ側であってもロータ側であってもよい。

【0029】

ここで、「ステータコラムの壁内」とは、ステータコラムを形成する所定の厚みを有する壁の厚み部分を指す。

【0030】

ここで、「覆い被って配される」には、ロータの内周面側にステータコラムがあればよく、ロータの内周面とステータコラムの外周面との距離は問わない。したがって、ステータコラムの大小によらず、ロータの内周面側に対向してステータコラムがあればよい。

【0031】

また、上記ポンプケースは、上記ネジポンプステータと締結支持される締結部を有し、上記ネジポンプステータは、上記ネジポンプステータから延設され、かつ上記ポンプケースを締結支持するフランジを有するようにしてもよい。

【0032】

また、上記真空ポンプは、上記ポンプケースと上記ネジポンプステータと上記ベースとにより外装ケースが形成されているようにしてもよい。

【0033】

また、本発明に係る真空ポンプは、上記ロータの内周面形状と上記ステータコラムの外周面形状が異なっているようにしてもよい。

【0034】

上述のような構成により、同一構成であるが要求される性能の違いにより大きさ等の形状が異なる真空ポンプであっても、ロータ形状やポンプケースの口径に左右されず、共通化されたベースとステータコラムを真空ポンプ構成部品とすることができるので、製作費や在庫管理にかかるコストを削減できるとともに、固有の不具合の問題の減少をもたらし、万一不具合があっても不具合特定の時間を削減できる。

【0035】

また、本発明に係る真空ポンプは、上記ネジポンプステータの外表面に配される水冷管をさらに備えるようにしてもよい。

【0036】

上述のような構成により、ロータ形状の違いに左右されずにステータコラムの共通化をさらに進めることができ、製作費や在庫管理にかかるさらにコストを削減できるとともに、固有の不具合の問題のさらに減少をもたらし、万一不具合があっても不具合特定の時間を削減できるとともに、ロータや回転翼の温度上昇を確実に阻止することができる。

【0037】

また、本発明に係る真空ポンプは、上記ネジポンプステータの外表面に配されるヒータをさらに備えるようにしてもよい。

【0038】

上述のような構成により、ネジ溝ポンプの機能を有するガス流路を暖めることができ、ガスの堆積物の生成を防ぎ、真空ポンプの信頼性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0039】

以上説明したように、本発明の真空ポンプにあつては、ポンプケースをネジポンプステータのフランジにより支持するようにし、かつステータコラムの壁内に水冷管を埋設するようにしたから、同一構成であるが要求される性能の違いにより大きさ等の形状が異なる真空ポンプであっても、ロータ形状やポンプケースの口径に左右されず、共通化されたベースとステータコラムを真空ポンプ構成部品とすることができるので、製作費や在庫管理

にかかるコストを削減できるとともに、固有の不具合の問題の減少をもたらし、万一不具合があっても不具合特定の時間を削減できる。

【0040】

また、本発明に係る真空ポンプにあっては、ポンプケースを支持するネジポンプステータの外表面に水冷管を取り付けるようにしたから、ロータ形状の違いに左右されずにステータコラムの共通化をさらに進めることができ、製作費や在庫管理にかかるさらにコストを削減できるとともに、固有の不具合の問題のさらに減少をもたらし、万一不具合があっても不具合特定の時間を削減できるとともに、ロータや回転翼の温度上昇を確実に阻止することができる。

【0041】

また、本発明に係る真空ポンプにあっては、ポンプケースを支持するネジポンプステータの外表面にヒータを取り付けるようにしたから、ガス堆積物が堆積しやすいガス流路であるネジ溝を有するネジポンプステータを直接暖めることができ、ガスの堆積物の生成を防ぎ、真空ポンプの信頼性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0042】

以下、本発明に係る真空ポンプ1の好適な実施の形態について、図1乃至図3に基づき詳細に説明する。

【0043】

図1(a)(b)は本発明に係る真空ポンプ1の断面図であり、それぞれ異なった性能を有する真空ポンプ1であっても真空ポンプ1構成部品の共通化が図られたことを示す図であり、図2は本発明に係る真空ポンプ1のステータコラム3bの水冷管7埋設位置での水平方向断面図であり、図3は本発明に係る真空ポンプ1のネジポンプステータ4に水冷管7およびヒータ11を取り付けた断面図である。

【実施例1】

【0044】

図1(a)(b)に示す本実施形態に係る真空ポンプ1は、ターボ分子ポンプとネジ溝4aポンプの複合型ポンプである。

【0045】

この真空ポンプ1は、ポンプケース2と、ポンプケース2を支持するネジポンプステータ4と、ネジポンプステータ4を支持するベース3aにより外装ケースが形成されている。ネジポンプステータ4は、ベース3aの上面縁部分の定位置に立設され、ベース3aに支持されている。ポンプケース2は下縁に締結部2aを備え、一方ネジポンプステータ4は上縁からフランジ4bが突出して延設されており、このフランジ4bは、締結部2aまで延設される。

【0046】

真空ポンプによっては、ネジポンプステータ4をベース3aの定位置に立設することによりネジポンプステータ4の上方にポンプケース2の締結部2aがない場合が生ずる。この真空ポンプ1は、フランジ4bが、締結部2aまで延設されることにより、ネジポンプステータ4をベース3aの定位置に立設しても、フランジ4bと締結部2aが締結することができ、ポンプケース2がネジポンプステータ4により支持される。

【0047】

ベース3aの上面には、略筒形状のステータコラム3bが一体に形成されており、ステータコラム3bの内部に、軸受機構や駆動モータが収容されている。また、ステータコラム3bの内部には、ロータ軸6が配されており、該ロータ軸6は、ステータコラム3bの上部から突出している。

【0048】

ロータ軸6の先端部には、ロータ5が締結されている。このロータ5は、ステータコラム3bに覆い被さる形状を有しており、該ロータ5の上部外周囲に、回転翼8が多段に配置されている。また、ポンプケース2の内周面に当設して、固定翼9が多段に配置されて

おり、回転翼 8 と固定翼 9 は交互に配されている。

【0049】

ネジポンプステータ 4 の内周面のロータ 5 と対向する位置には、ネジ溝 4 a が穿設されている。実施形態によっては、ネジポンプステータ 4 の内周面ではなく、ロータ 5 のネジポンプステータ 4 と対向する位置にネジ溝を穿設してもよい。

【0050】

ステータコラム 3 b は、ベース 3 a とともに一体に鋳造された鋳物であり、ステータコラム 3 b の壁面、すなわちステータコラム 3 b を形成する壁の厚み部分には、水冷管 7 が鋳込まれて埋設されている。

【0051】

図 2 に示すように、水冷管 7 は、ステータコラム 3 b を一周して埋設されており、両端がベース 3 a へ延設され、一端が給水口 7 a、他端が排水口 7 b としてベース 3 a の外表面から真空ポンプ 1 外へ連通される。

【0052】

このような真空ポンプ 1 において、ロータ 5 の外周面と回転翼 8 と固定翼 9 とネジ溝 4 a とにより、気体移送手段が形成され、またロータ 5 の外周面と回転翼 8 と固定翼 9 とネジ溝 4 a との間の隙間にはガス分子が流れ、ガス流路となる。

【0053】

次に、上述のような本実施形態の構成をとる真空ポンプ 1 の動作を説明する。まず、駆動モータを作動させると、ロータ軸 6 とこれに締結されたロータ 5 および回転翼 8 が高速回転する。

【0054】

そして、高速回転している最上段の回転翼 8 が入射したガス分子に下向きの運動量を付与する。この下向き方向の運動量を有するガス分子が固定翼 9 によって次段の回転翼 8 側に送り込まれる。以上のガス分子への運動量の付与と送り込み動作が繰り返し多段に行われることにより、ガス分子はネジ溝 4 a 側へ順次移行し排気される。さらに、分子排気動作によりネジ溝 4 a 側に到達したガス分子は、ロータ 5 の回転とネジ溝 4 a の相互作用により、圧縮されて排気側へ移送されて排気される。

【0055】

上述のように図 1 (a) (b) に示すような本実施形態の真空ポンプ 1 は、同様の構成と同様の動作・機能を有するが、図 1 (a) (b) に示すように形状が異なっている。

【0056】

具体的には、回転翼 8 の長さが、図 1 (a) の真空ポンプ 1 に比べ図 1 (b) の真空ポンプ 1 のほうが長い。回転翼の段数が、図 1 (a) の真空ポンプ 1 が 9 段あるのに対し、図 1 (b) の真空ポンプ 1 は 7 段と少ない。

【0057】

図 1 (a) (b) の真空ポンプ 1 の回転翼 8 に関する違いは、図 1 (a) (b) の真空ポンプ 1 とで要求される性能が異なるためである。

【0058】

また、ポンプケース 2 の口径が、図 1 (a) の真空ポンプ 1 に比べ、図 1 (b) の真空ポンプ 1 のほうが大きい。このポンプケース 2 の口径の違いは、回転翼 8 の長さが異なることに起因する。

【0059】

また、ロータ 5 の形状、特に内周面形状が図 1 (a) の真空ポンプ 1 と図 1 (b) の真空ポンプ 1 では異なる。このロータ 5 の形状の違いは、回転翼 8 の長さや段数が異なることに起因する。

【0060】

このように、図 1 (a) (b) の真空ポンプ 1 においては、要求される性能が異なるため、ポンプケース 2 と、回転翼 8 の長さおよび段数と、ロータ 5 の形状が異なる。

【0061】

しかしながら、図1 (a) (b) の真空ポンプ1は、ポンプケース2と、回転翼8の長さおよび段数と、ロータ5の形状が異なるにもかかわらず、ベース3aと該ベース3aと一体に形成されたステータコラム3bは、同形状で同寸法である。すなわち、ベース3aと該ベース3aと一体に形成されたステータコラム3bは、図1 (a) (b) の真空ポンプ1において共通化されている。

【0062】

以下、図1 (a) (b) の真空ポンプ1において、ポンプケース2と、回転翼8の長さおよび段数と、ロータ5の形状が異なるにもかかわらず、ベース3aと該ベース3aと一体に形成されたステータコラム3bが、図1 (a) (b) の真空ポンプ1において共通化された理由を説明する。

【0063】

本実施形態の真空ポンプ1は、上述のように、ステータコラム3bの壁内に水冷管7が埋設されている。水冷管7は、給水口7aから冷却水や熱交換作用の大きい液体や気体といった冷媒が流され、排水口7bから抜けるようになっている。

【0064】

水冷管7は、冷却効果を発揮し始めると、ステータコラム3bに埋設されていることより、その冷却効果のすべてがまずステータコラム3bに波及する。したがって、ステータコラム3bは、十分に冷却される。

【0065】

十分に冷却されたステータコラム3bは、ある程度離間された真空ポンプ構成部品の熱も十分に吸熱できる。すなわち、十分に冷却されたステータコラム3bは、ロータ5がステータコラム3bからある程度離間されていても、ロータ5や回転翼8の熱を十分に吸熱でき、ロータ5や回転翼8の温度上昇が阻止できる。

【0066】

ロータ5とステータコラム3bをある程度離間できるようになると、ステータコラム3bの外周面形状はロータ5の内周面形状に合わせて規定されない。そこで、図1 (a) (b) の真空ポンプ1のように、ロータ5形状が異なる真空ポンプ1であってもステータコラム3bを自由に設計することができ、ステータコラム3bは、同寸法、同形状に共通化できる。

【0067】

このように水冷管7をステータコラム3bに埋設すると、ステータコラム3bの外周面形状がロータ5の内周面形状に規定されることがなくなり、同様の構成と同様の動作・機能を有するが形状の異なる真空ポンプ1であっても共通化されたステータコラム3bを使用できる。

【0068】

また、本実施形態の真空ポンプ1は、上述のように、ポンプケース2を支持し、かつベース3aによって支持されるネジポンプステータ4を備える。このポンプケース2とネジポンプステータ4とベース3aにより外装ケースが形成されている。つまり、ポンプケース2とベース3aは、ネジポンプステータ4を介して締結されている。

【0069】

ベース3aは、ベース3a上面の定位置にネジポンプステータ4を立設させ支持する。

【0070】

ベース3aの定位置に立設されたネジポンプステータ4は、ポンプケース2の締結部2aとネジポンプステータ4のフランジ4bを締結することによりポンプケース2を支持する。真空ポンプ1ごとにポンプケース2の口径は異なる。したがって、ポンプケース2の締結部2aとネジポンプステータ4のフランジ4bを締結させるために、ネジポンプステータ4は、フランジ4bをポンプケース2の締結部2aまで所定長延設して形成されている。なお、逆にポンプケース2の締結部2aをネジポンプステータ4のフランジ4bまで所定長延設してもよい。

【0071】

ネジポンプステータ 4 のフランジ 4 b がポンプケース 2 の締結部 2 a まで延設されて形成されることにより、ベース 3 a 上面の定位置に立設された場合にあって、ネジポンプステータ 4 はポンプケース 2 を支持することができる。

【0072】

ベース 3 a は、ポンプケース 2 を支持することなく、ネジポンプステータ 4 を定位置に立設させて支持することと、さらにネジポンプステータ 4 のフランジ 4 b は、ポンプケース 2 に合わせて所定長延設して調整して形成することにより、ポンプケース 2 の口径に規定されてベース 3 a の大きさを規定する必要がなくなる。

【0073】

これにより、図 1 (a) (b) の真空ポンプ 1 のように、ポンプケース 2 の口径が異なる真空ポンプ 1 であってもベース 3 a を自由に設計することができ、ベース 3 a は、同寸法、同形状に共通化できる。

【0074】

このようにネジポンプステータ 4 にポンプケース 2 を支持させるようにすると、ベース 3 a の大きさがポンプケース 2 の口径に規定されることがなくなり、同様の構成と同様の動作・機能を有するが形状の異なる真空ポンプ 1 であっても共通化されたベース 3 a を使用できる。

【0075】

上述のように、ポンプケース 2 と、回転翼 8 の長さおよび段数と、ロータ 5 の形状が異なるにもかかわらず、ベース 3 a と該ベース 3 a と一体に形成されたステータコラム 3 b は、共通化される。

【0076】

共通化されたベース 3 a と該ベース 3 a と一体に形成されたステータコラム 3 b は、一部品として容易に製作・管理することができ、製作費や在庫管理にかかるコストを削減できるとともに、固有の不具合の問題の減少をもたらす、万一不具合があっても不具合特定の時間を削減できる。

【0077】

なお、本実施形態においては、ベース 3 a とステータコラム 3 b は一体にして形成されたが、ベース 3 a とステータコラム 3 b を別々に形成してもそれぞれにおいて共通化は図れる。ベース 3 a とステータコラム 3 b を一体とすると、その分コスト削減に貢献できるほか、水冷管 7 をステータコラム 3 b 部分とベース 3 a 部分とで別々に埋設し、各水冷管 7 の開口を位置合わせをするといった必要はなくなる。

【0078】

以上の構成により、図 1 (b) の真空ポンプ 1 は、図 1 (a) の真空ポンプ 1 に比べ、回転翼 8 の長さが長く、回転翼 8 の段数が少なく、ポンプケース 2 の口径が大きく、ロータ 5 の形状が異なるにもかかわらず、図 1 (a) のベース 3 a と該ベース 3 a と一体に形成されたステータコラム 3 b を構成部品として使用できるものである。すなわち、ベース 3 a と該ベース 3 a と一体に形成されたステータコラム 3 b を共通化できるものである。

【実施例 2】

【0079】

次に、本発明の他の実施形態に係る真空ポンプ 1 について図 3 に基づき説明する。なお、本実施形態において上述の実施形態と同一の構成については、同一符号を付し、詳細な説明を省略する。

【0080】

図 3 に示す真空ポンプ 1 は、真空ポンプ 1 外へ露出し、外装ケースの一部として機能しているネジポンプステータ 4 の外表面に、ステータコラム 3 b に埋設した水冷管 7 とは別の水冷管 10 やヒータ 11 を取り付けたものである。

【0081】

まず、ネジポンプステータ 4 の外表面に水冷管 10 を取り付けた場合について説明する。

【0082】

ネジポンプステータ4は、ネジポンプステータ4に穿設されたネジ溝4aとロータ5下部によりガス流路が設定されるために、ステータコラム3bと同様にロータ5と対向している。すなわち、ロータ5下部は、ステータコラム3bとネジポンプステータ4との間に介在している。

【0083】

ネジポンプステータ4の外表面に取り付けられた水冷管10は、冷却効果を発揮すると、ネジポンプステータ4を冷却する。

【0084】

冷却されたネジポンプステータ4は、対向しているロータ5の熱を吸熱し、冷却されたステータコラム3bによる吸熱とともに、ロータ5や回転翼8の温度上昇を阻止する。

【0085】

したがって、ステータコラム3bとロータ5は、ネジポンプステータ4の外表面に水冷管10を取り付けた場合には、さらに近接させる必要がなくなり、ステータコラム3bとロータ5の距離をさらにとることができる。ステータコラム3bとロータ5の距離をさらにとることができる、ステータコラム3bは、ロータ5の内周形状がどのようなものであってもさらに自由に設計することができ、ステータコラム3bの共通化をさらに進めることができる。

【0086】

また、半導体製造工程によっては、飽和蒸気圧が高く液体や気体に変化しにくいガス分子が真空ポンプ1を流れるプロセスもある。この場合、真空ポンプ1内の温度を下げたほうがロータ5や回転翼8の温度上昇を阻止することができる。ネジポンプステータ4の外表面に水冷管10を取り付けると、ネジポンプステータ4が真空ポンプ1内部と直接隣接しているので、真空ポンプ1内の冷却効果を高め、ロータ5や回転翼8の温度上昇を確実に阻止することができる。

【0087】

次にネジポンプステータ4の外表面にヒータ11を取り付けた場合について説明する。

【0088】

ネジポンプステータ4の外表面に取り付けられたヒータ11により生じた熱は、ネジポンプステータ4を暖める。ネジポンプステータ4は、ガス流路と接しており、暖められたネジポンプステータ4は、ガス流路に熱を放射して、ガス流路を暖める。

【0089】

ネジポンプステータ4と接するガス流路には、遷移流から粘性流となったガスが存在するためガスの飽和蒸気圧を越えてガス堆積物が堆積しやすいが、ネジポンプステータ4からの熱放射により暖められると、ガスの飽和蒸気圧が上昇し、ガス堆積物が堆積しない。したがって、ガスの堆積物とロータ5が接触し真空ポンプ1の破壊が生じるおそれがなく、真空ポンプ1の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】(a)は本発明に係る真空ポンプの断面図であり、(b)は本発明に係る他の形状の真空ポンプの断面図である。

【図2】図1(a)(b)に示す真空ポンプのステータコラムの水冷管埋設位置での水平方向断面図である。

【図3】本発明に係る他の実施形態の真空ポンプの断面図である。

【図4】(a)は従来の真空ポンプの断面図であり、(b)は従来の他の形状の真空ポンプの断面図である。

【符号の説明】

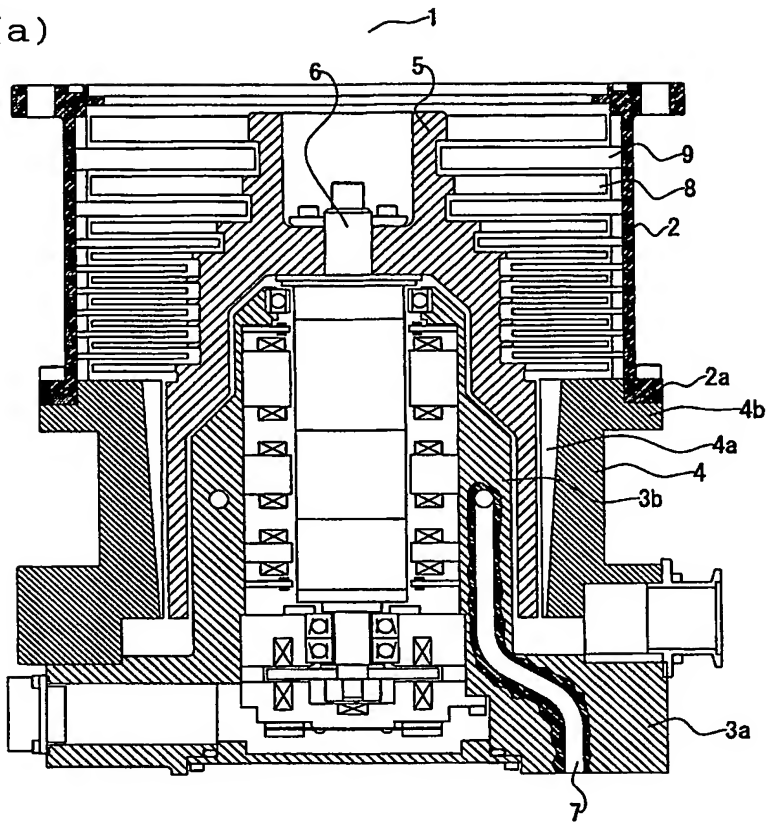
【0091】

- 1 真空ポンプ
- 2 ポンプケース

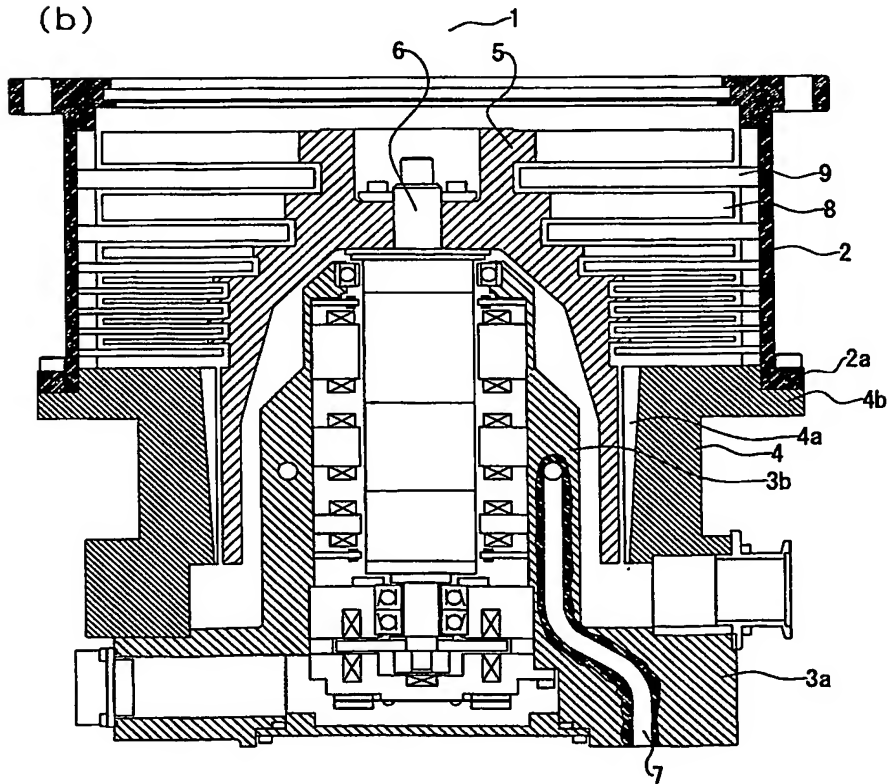
- 2 a 締結部
- 3 a ベース
- 3 b ステータコラム
- 4 ネジポンプステータ
- 4 a ネジ溝
- 4 b フランジ
- 5 ロータ
- 6 ロータ軸
- 7 水冷管
- 7 a 給水口
- 7 b 排水口
- 8 回転翼
- 9 固定翼
- 1 0 水冷管
- 1 1 ヒータ

【書類名】 図面
【図 1】

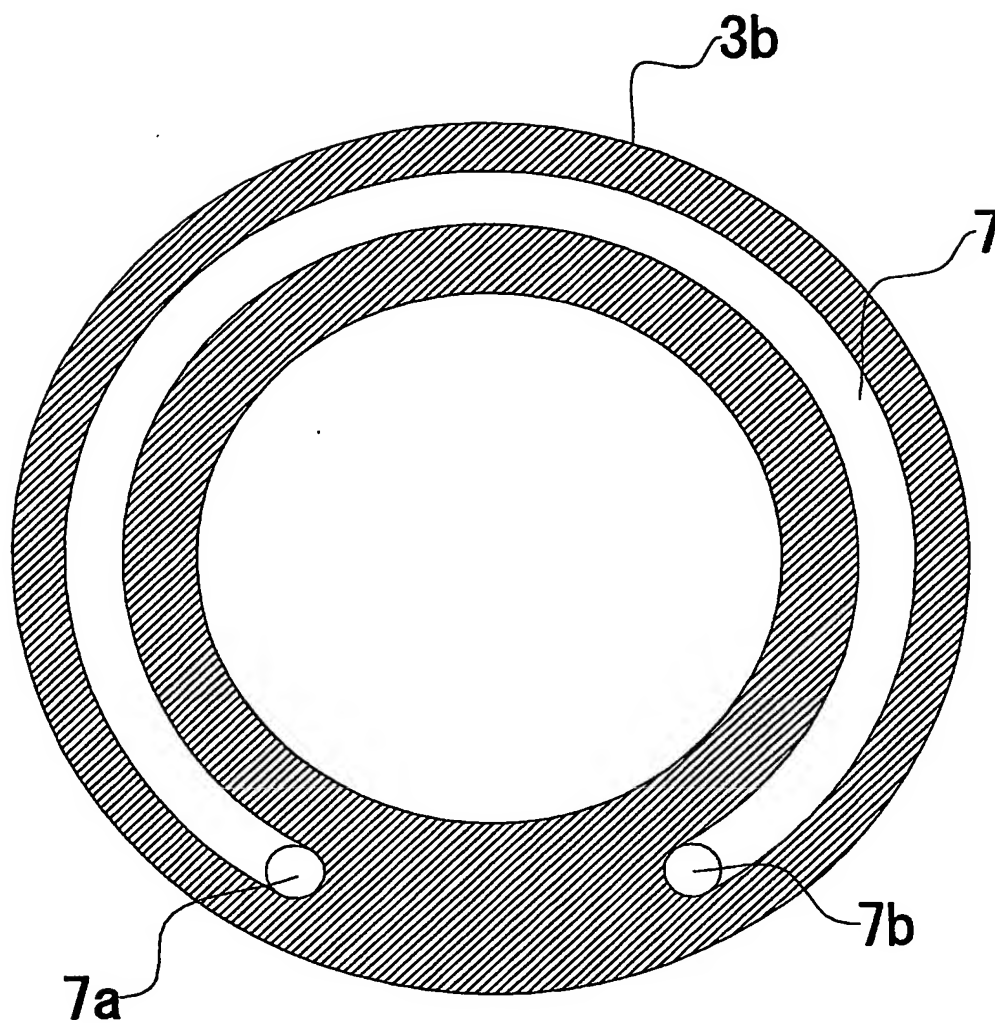
(a)



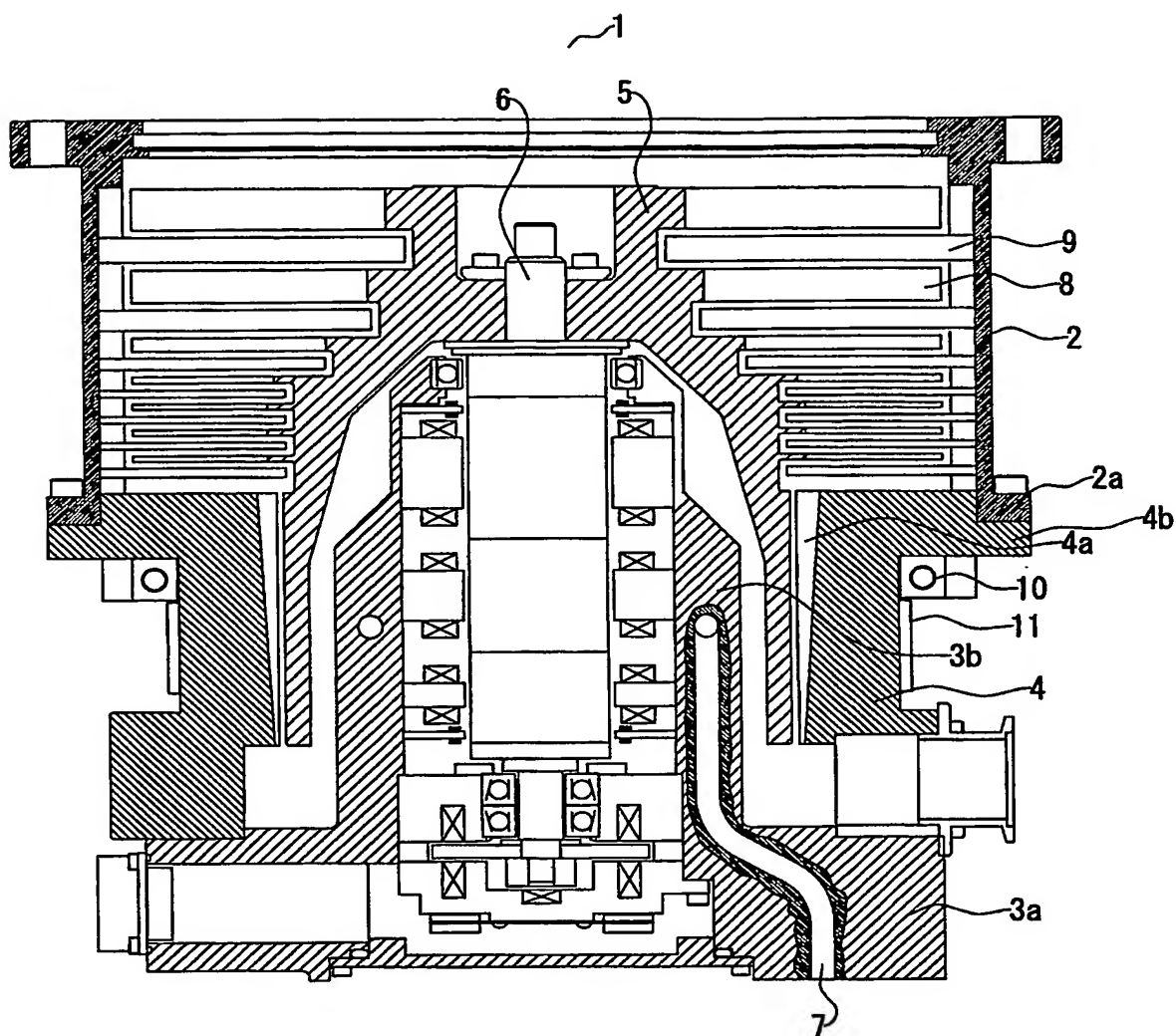
(b)



【図 2】

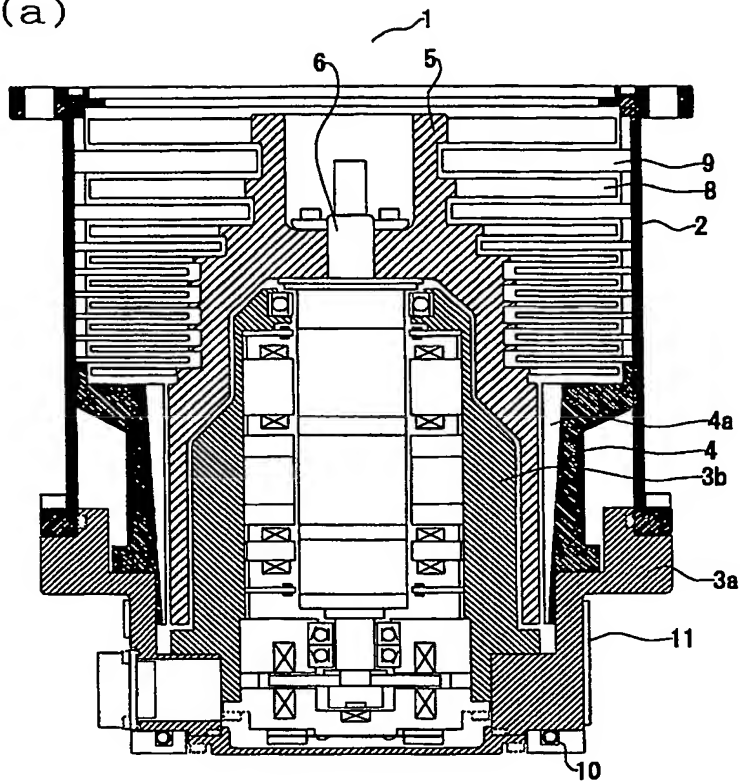


【図 3】

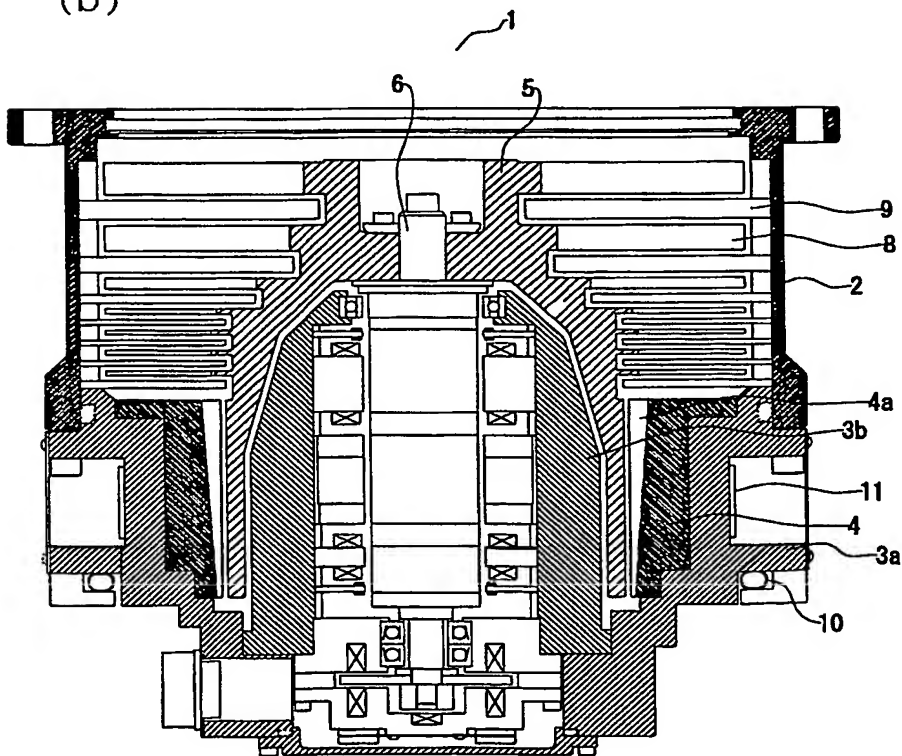


【図 4】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 同一構成であるが大きさ等の形状が異なる真空ポンプにおいても共通の真空ポンプ構成部品を使用することのできる真空ポンプを提供する。

【解決手段】 回転翼を配したロータを回転させることによってガスを吸引・排気して真空状態を作り出す真空ポンプであって、ネジポンプステータによりポンプケースを支持させ、ステータコラムの壁内に水冷管を埋設する。

【選択図】 図1

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）
【提出日】 平成16年 1月 8日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】
 【出願番号】 特願2003-300215
【承継人】
 【住所又は居所】 東京都港区芝公園二丁目4番1号 秀和芝パークビル
 【氏名又は名称】 BOCエドワーズ株式会社
 【代表者】 松葉 直樹
【承継人代理人】
 【識別番号】 100105201
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 椎名 正利
【提出物件の目録】
 【物件名】 登記簿謄本 1
 【援用の表示】 特許第1922571号について平成16年1月7日付で提出した特許権移転登録申請書に添付のものを援用する。
 【物件名】 委任状 1
 【援用の表示】 平成5年特許願第117195号について平成16年1月8日付で提出した手続補足書に添付のものを援用する。

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-300215
受付番号	50400023071
書類名	出願人名義変更届 (一般承継)
担当官	角田 芳生 1918
作成日	平成 16 年 4 月 13 日

< 認定情報・付加情報 >

【承継人】

【識別番号】 598021579

【住所又は居所】 東京都港区芝公園 2 丁目 4 番 1 号 秀和芝パーク
ビル A-3F

【氏名又は名称】 BOCエドワーズ株式会社

【承継人代理人】 申請人

【識別番号】 100105201

【住所又は居所】 東京都中央区八丁堀 4 丁目 10 番 9 号 林ビル 2
階 椎名国際特許事務所

【氏名又は名称】 椎名 正利

特願 2003-300215

出願人履歴情報

識別番号

[502109614]

1. 変更年月日

2002年 6月21日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

千葉県習志野市屋敷4-3-1

氏 名

ビーオーシーエドワーズテクノロジーズ株式会社

特願 2003-300215

出願人履歴情報

識別番号

[598021579]

1. 変更年月日

2003年 5月22日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝公園2丁目4番1号 秀和芝パークビルA-3F

氏 名

日本エドワーズ株式会社

2. 変更年月日

2003年12月17日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都港区芝公園2丁目4番1号 秀和芝パークビルA-3F

氏 名

BOCエドワーズ株式会社